



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 31 847 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G01 N 21/31**

⑳1 Aktenzeichen: P 43 31 847.9  
⑳2 Anmeldetag: 20. 9. 93  
⑳3 Offenlegungstag: 7. 4. 94

DE 43 31 847 A 1

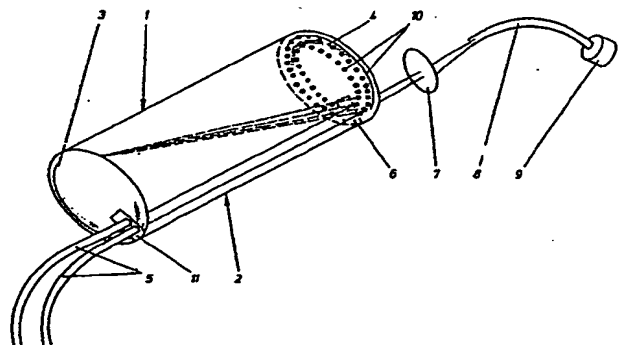
③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
05.10.92 DE 42 33 363.6

⑦1 Anmelder:  
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Bort, Manfred, Dr., 38102 Braunschweig, DE

⑤4 Absorptionsmeßvorrichtung zur Analyse eines mehrere Komponenten enthaltenden Gases

⑤7 Zur meßtechnischen Erfassung mehrerer Komponenten eines zu analysierenden Gases sind einer Gasmeßzelle (1) strahlungseintrittsseitig mehrere im Zeitmultiplexbetrieb arbeitende, wellenlängenmäßig auf jeweils eine der Gaskomponenten abgestimmte Laserimpulslichtquellen zugeordnet, während alle Strahlungen zu einem an die Gasmeßzelle (1) strahlungsausgangsseitig angeschlossenen Detektor (9) geleitet werden.



DE 43 31 847 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Absorptionsmeßvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. In erster Linie, aber keineswegs ausschließlich, ist dabei an die Analyse der Abgase von Kraftfahrzeug-Brennkraftmaschinen hinsichtlich ihrer giftigen Bestandteile, wie Kohlenmonoxid, Kohlenwasserstoffe und Stickoxide, gedacht.

Die aus der EP 0 238 871 B1, G01N 21/31, bekannte gattungsgemäße Absorptionsmeßvorrichtung besitzt den grundlegenden Vorteil, daß die Erfassung mehrerer Gaskomponenten im wesentlichen gleichzeitig erfolgen kann. Dies bedeutet nicht nur einen sehr geringen Zeitaufwand bei der Messung, sondern gestattet auch, die in dem Gas enthaltenen, zu erfassenden Gaskomponenten zu demselben Zeitpunkt zu messen. Dies wird bei dem betrachteten Stand der Technik dadurch erreicht, daß das zu analysierende Gas parallel in eine Vielzahl von Meßküvetten geleitet wird, deren Anzahl durch die Anzahl der zu erfassenden Gaskomponenten vorgegeben ist, und daß zwar allen Meßküvetten über eine Faseroptik die von einer einzigen Strahlquelle erzeugte Strahlung zugeführt wird, daß aber jeder Küvette die Reihenschaltung eines auf die jeweilige Gaskomponente abgestimmten Strahlungsfilters und eines Empfängers nachgeschaltet ist. Abgesehen davon, daß eine exakte wellenlängenmäßige Abstimmung der Strahlungsfiler schwierig ist, muß auch die Parallelanordnung einer Vielzahl von Meßküvetten und demgemäß die Notwendigkeit der Aufteilung sowohl der zu analysierenden Gasströmung als auch der Strahlung auf die einzelnen Meßküvetten als nachteilig angesehen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Absorptionsmeßvorrichtung so auszubilden, daß insbesondere der Aufwand an Meßküvetten oder Meßzellen sowie an Strahlungsfiltren erheblich verringert ist.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs, vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung beschreiben die Unteransprüche.

Die Erfindung verwendet also bewußt mehrere Laserimpulslichtquellen, von denen jede wellenlängenmäßig auf eine der zu erfassenden Gaskomponenten abgestellt ist. Dies ermöglicht den Einsatz einer einzigen Gasmeßzelle, vorteilhafterweise einer Herriot-Meßzelle, und eines einzigen Strahlungsdetektors, wobei die "Zuordnung" des Strahlungsdetektors zu den einzelnen Gaskomponenten durch Zeitmultiplexbetrieb der Laserimpulslichtquellen gewonnen wird. Da die von den einzelnen Laserimpulslichtquellen emittierten Impulse eine Dauer in der Größenordnung einer Millisekunde besitzen, arbeitet die erfindungsgemäße Vorrichtung trotz des Zeitmultiplexbetriebs sehr schnell.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert.

Den Kern der Vorrichtung bildet die Herriot-Gasmeßzelle 1, die bekanntlich an den Enden einer zylindrischen Wand 2 sphärische Spiegel 3 und 4 aufweist und den Vorteil langer Meßstrecken bei kleinem Volumen bietet. Die über Lichtwellenleiter 5 in einer Anzahl, die höchstens der Anzahl der zu erfassenden Gaskomponenten entspricht, in die Zelle 1 eingekoppelten, von jeweils einer Laserimpulslichtquelle erzeugten impulsförmigen Strahlungen werden, wie durch unterbrochene Linien angedeutet, an den Spiegeln 3 und 4 mehrfach reflektiert, ehe sie durch den Austrittsspalt 6 und eine

bündelnde Linse 7 in den Lichtwellenleiter 8 gelangen, der den Anschluß des Strahlungsdetektors 9 bildet. Bei 10 sind Laserspots, d. h. Auftreffpunkte der Laserstrahlungen, angedeutet.

In diesem Ausführungsbeispiel ist im Spiegel 3 der im wesentlichen radial verlaufende Eintrittsspalt 11 vorgesehen, in den die Eintritts-Lichtwellenleiter 5 radial nebeneinanderliegend münden. Verständlicherweise wäre es auch möglich, anstelle eines gemeinsamen Eintrittsspalts 11 individuelle Eintrittsöffnungen vorzusehen.

Die Herriot-Meßzelle 1 besitzt also den Vorteil, daß trotz geringer Baulänge infolge Mehrfachumlenkung der Strahlungen eine hohe Empfindlichkeit erzielt wird.

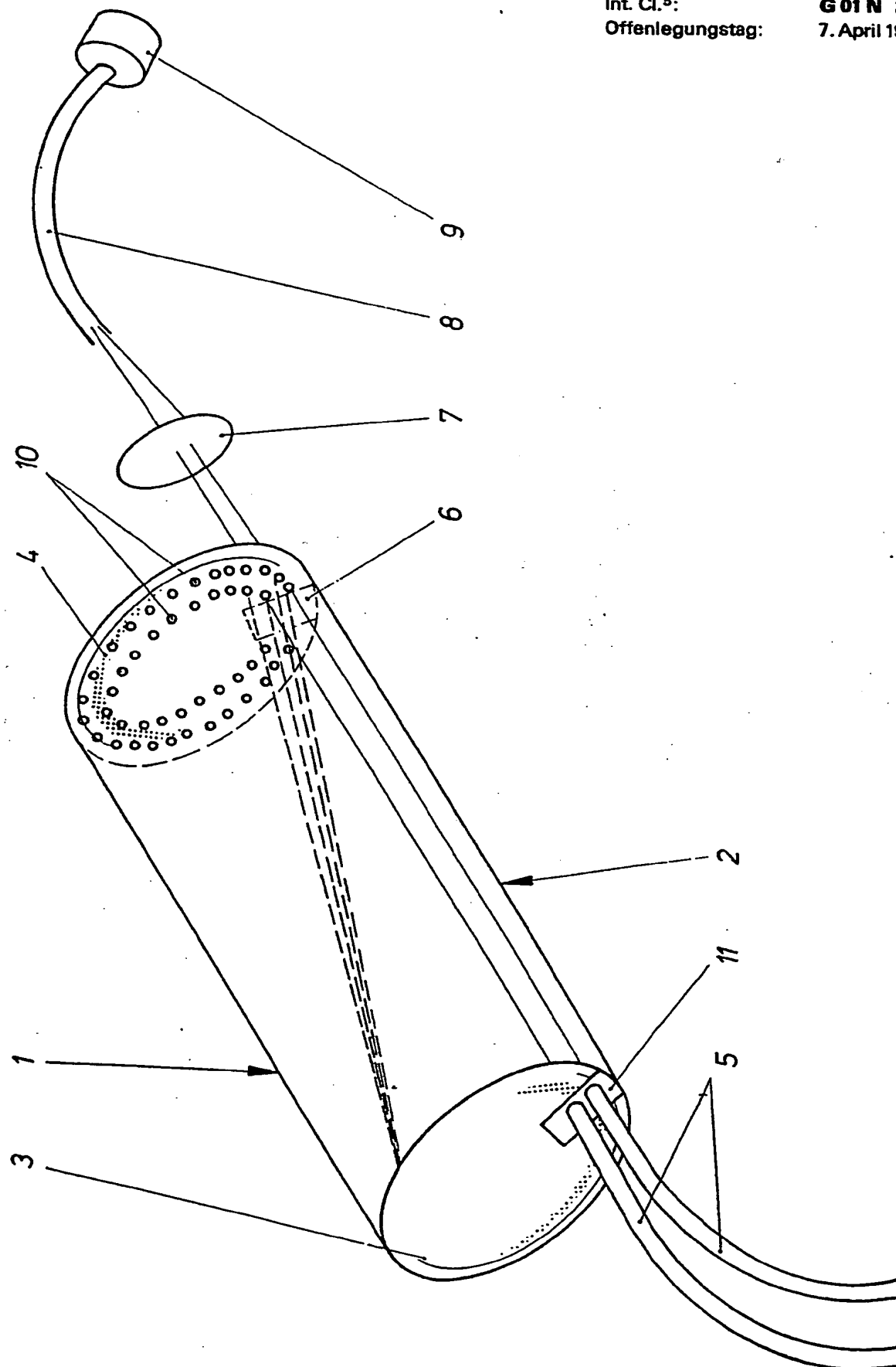
Die Laserimpulslichtquellen arbeiten, wie gesagt, im Zeitmultiplexbetrieb, so daß in den Impulspausen jeder Laserimpulslichtquelle die Impulse der anderen Laserimpulslichtquellen liegen.

Wie auch aus der Beschreibung des Ausführungsbeispiels ersichtlich, ermöglicht die erfindungsgemäße Absorptionsmeßvorrichtung mit sehr geringem Aufwand eine praktisch gleichzeitige meßtechnische Erfassung mehrere Gaskomponenten.

## Patentansprüche

1. Absorptionsmeßvorrichtung zur Analyse eines mehrere Komponenten enthaltenden Gases mit praktisch gleichzeitiger mengenmäßiger Erfassung mehrerer Gaskomponenten, dadurch gekennzeichnet, daß einer einzigen, das zu analysierende Gas enthaltenden Meßzelle (1) strahlungseintrittsseitig mehrere, auf jeweils eine der Gaskomponenten wellenlängenmäßig abgestimmte, im Zeitmultiplexbetrieb arbeitende Laserimpulslichtquellen zugeordnet sind, während an die Meßzelle (1) strahlungsaustrittsseitig ein allen Gaskomponenten gemeinsamer Strahlungsdetektor (9) angeschlossen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Anschluß der Laserimpulslichtquellen und/oder des Strahlungsdetektors (9) Lichtwellenleiter (5, 8) vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch Verwendung einer Herriot-Meßzelle (1).
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßzelle (1) zumindest eine Strahlungseintrittsöffnung (11) zum etwa radial aufeinanderfolgenden Anschluß der Laserimpulslichtquellen besitzt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



- Leerseite -